

## 1. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

*Los humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.*

*El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.*

*Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.*

Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, junio de 1992.

La propuesta se fundamenta en la necesidad de formar profesionales con conocimientos en temas de eficiencia energética y energías renovables. La escasez de los recursos energéticos a nivel mundial ha establecido el paradigma del uso racional de la energía, la eficiencia energética y la incursión de fuentes de energías renovables en las distintas economías del mundo. Asimismo, el nuevo contexto energético y tarifario del país requiere ser estudiado y abordado desde una óptica amplia, transversal y abarcativa para poder afrontar los problemas coyunturales que los distintos sectores atraviesan debido a este cambio. El estudio de la problemática energética en todos los sectores de consumo (residencial; comercial, público y servicios; industrial; agropecuario y transporte) como así en los distintos elementos que componen la cadena de oferta de cada uno de los vectores energéticos (producción, generación, transporte, distribución, comercialización, etc.) ha sido generalmente estudiado de manera aislada e inconexa por lo que para poder incursionar en el nuevo paradigma mundial es necesario lograr una integración de todos los actores y partes componentes del sistema energético desde la producción primaria de energía hasta el consumo final de la misma.

La visión integrada de la eficiencia energética y las energías renovables es indispensable pues no se consideran contrarias en sus objetivos sino complementarias, por lo tanto la Diplomatura Universitaria propuesta resulta consistente. Además la propuesta se fundamenta en el Proyecto Institucional y Académico de la Universidad Nacional de Rafaela que plantea como misión “Desarrollar la investigación, contribuyendo al avance científico, tecnológico y social de la Provincia de Santa Fe, comprometidos con el cuidado del medio ambiente. En el marco de esta misión se plantea la formación en distintas áreas disciplinares que incluyen las "Ciencias del Ambiente y en particular las energías renovables”.

## 2. OBJETIVO GENERAL

El **objetivo general** es formar profesionales altamente capacitados en la **gestión** de la energía en los distintos procesos de producción, generación, transporte y consumo; con un acabado conocimiento del funcionamiento del mercado de los distintos sectores con un particular interés y enfoque en las fuentes de **energías renovables** y la **eficiencia energética** como integrantes del sistema.

No se pretende formar especialistas en cada tecnología interviniente, ni especialistas en el funcionamiento de los mercados y regulaciones de cada sector sino que se privilegia la comprensión integral de los distintos procesos y la gestión de la energía en cada uno de ellos.

### 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

La formación persigue los siguientes **objetivos específicos**:

- Adquirir los conocimientos fundamentales de física y química aplicada a procesos de transformación energética en todas sus formas.
- Comprender íntegramente el funcionamiento del sistema energético argentino.
- Conocer las distintas regulaciones en que se enmarcan los mercados energéticos.
- Conocer los distintos eslabones del sistema energético desde el recurso primario hasta consumo final.
- Poder caracterizar mediante modelos sencillos de los distintos procesos de transformación energética que se suscitan a lo largo de toda la cadena energética.
- Evaluar financieramente proyectos de energías renovables y eficiencia energética en cualquier sector.
- Saber realizar intervenciones de eficiencia energética en los sectores de consumo (residencial; comercial, servicios y público; transporte; agropecuario e industria).
- Adquirir conocimientos acerca de tecnologías de producción de energía a partir de fuentes renovables y su modo de acoplamiento al sistema energético.

### 4. REQUISITOS DE INGRESO:

Son requisitos de ingreso poseer título universitario en ciencias de la ingeniería o afines.

### 5. UNIDADES CURRICULARES:

- A. Contexto Energético Argentino.
- B. Fundamentos Básicos de Física y Química.
- C. Evaluación de Proyectos de Inversión en Energía.
- D. Eficiencia Energética.
- E. Energías Renovables.

### 6. DURACIÓN TOTAL Y CARGA HORARIA:

La carga horaria total es de **180** horas distribuidas en 36 módulos de 5 horas cada uno (ver el contenido de cada módulo en ANEXO I). La carga horaria de cada unidad curricular es del siguiente modo:

UNIDAD CURRICULAR	DESCRIPCIÓN	CANT. DE HORAS
Unidad A	Contexto Energético Argentino	20
Unidad B	Fundamentos Básicos de Física y Química	30
Unidad C	Evaluación de Proyectos de Inversión en Energía	20
Unidad D	Eficiencia Energética	60
Unidad E	Energías Renovables	50

**7. CONTENIDOS MÍNIMOS DE CADA UNIDAD CURRICULAR:****Unidad A. Contexto Energético Argentino:**

- Balance Energético Nacional. Matriz de oferta. Matriz de consumo. Transporte. Distribución.
- Rol del estado en la planificación del sistema energético. Prospectiva. Políticas públicas en los distintos sectores.
- Mercado eléctrico.
- Mercado de hidrocarburos.
- Mercado de las Energías Renovables. Incentivos. Obligaciones.
- Mercado de la Eficiencia Energética. Incentivos. Obligaciones.

**Unidad B. Fundamentos Básicos de Física y Química:**

- Energía y potencia. Trabajo mecánico.
- Fundamentos de termodinámica. 1er y 2do Principio. Funciones de estado termodinámicas. Calorimetría. Calidad de la energía. Energía, entropía y exergía.
- Transferencia de calor y masa.
- Fundamentos de electromagnetismo y de electrotecnia.
- Fundamentos de química aplicada a las transformaciones energéticas.

**Unidad C. Evaluación de Proyectos de Inversión en Energía:**

- Caracterización de inversiones en el sector energético.
- Indicadores de rentabilidad. Hipótesis asumidas.
- El LCOE (levelized cost of energy) como principal forma de caracterizar inversiones en el sector energético.
- El PES (primary energy saving) como indicador del ahorro de recursos primarios.
- Evaluación multiobjetivo. Aspectos ambientales.

**Unidad D. Eficiencia Energética:**

- Definiciones preliminares. Ahorro energético, eficiencia energética y uso racional.
- Indicadores de desempeño energético. Línea de base. Diagnóstico y auditoría energética.
- Realización de intervenciones de eficiencia energética en sistemas de producción, generación, transporte y distribución.
- Estudios y análisis en cogeneración.
- Ef. energética en sector residencial/comercial/público/servicios. Calefacción y refrigeración de ambientes. Iluminación. Producción de agua caliente sanitaria. Equipamiento informático.
- Eficiencia energética en sector industrial. Sistemas eléctricos. Sistemas de vapor. Sistemas de frío industrial y acondicionamiento de aire. Sistemas de aire comprimido.

**Unidad E. Energías Renovables:**

- Definiciones preliminares. Capacidad. Factor de Planta. Caracterización de sistemas de producción de energía en general y a partir de fuentes renovables en particular.
- Energía Solar Fotovoltaica. Características. Tecnología. Evaluación de proyectos.
- Energía Solar Térmica. Características. Tecnología. Evaluación de proyectos.
- Energía Eólica. Características. Tecnología. Evaluación de proyectos.
- Energía de la Biomasa. Características. Tecnología. Evaluación de proyectos.

**8. FORMATO PEDAGÓGICO DE CADA UNIDAD CURRICULAR:**

Todas las unidades curriculares se conciben con un formato pedagógico de dictado de clases de teoría y aplicación a la práctica. A fin de aumentar el alcance geográfico de la Diplomatura y no saturar el espacio áulico durante el cursado, todas las clases serán dictadas en modalidad presencial y/o virtual (presencial vía zoom o plataforma equivalente). Se realizarán actividades prácticas por parte de los alumnos durante la clase y luego de ella asistidos por el docente para la elaboración de las mismas. Todo el material se alojará en el entorno virtual de la UNRaf (Campus Virtual) y se complementará con piezas audiovisuales, podcasts, enlaces a sitios web de interés. También se habilitará un foro de consultas para aspectos administrativos y un sistema de tickets para soporte técnico. El formato garantizará que un estudiante pueda cursar toda la Diplomatura de manera virtual.

**9. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

Al finalizar el dictado de cada práctica. Además, se realizará un examen final que integre todos los conceptos. Todas las instancias de evaluación podrán ser realizadas en forma virtual.

**10. TRABAJO FINAL REQUERIDO:**

Al finalizar el cursado de las cinco unidades curriculares y luego de haber aprobado la totalidad de las mismas el alumno deberá presentar un trabajo integrador de todos los módulos que consistirá en la evaluación de un proyecto de energía renovable o eficiencia energética, la caracterización de la misma en cuestiones de tecnología a utilizar, impacto en el sistema energético nacional, adecuación a las regulaciones existentes y la evaluación técnica, económica, financiera y ambiental de la misma.

El trabajo final será evaluado por una comisión compuesta por distintos docentes de las unidades curriculares según el tema específico del que se trate.

**11. CERTIFICACIÓN A OTORGAR:**

Quienes hayan aprobado satisfactoriamente las cinco unidades curriculares y el trabajo final recibirán la certificación “Diplomado Universitario en Eficiencia Energética y Energías Renovables”.